

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Photovoltaic farm adalah serangkaian modul *photovoltaic* (PV) yang dirangkai dengan kombinasi seri ataupun paralel untuk mendapatkan besaran arus dan tegangan tertentu. Dalam rangkaian PV *Farm*, modul PV mengikuti karakteristik dari tahanan tiap selnya ketika terkena radiasi sinar matahari. Dengan area yang relatif luas, maka akan terdapat perubahan karakteristik yang cukup signifikan apabila radiasi sinar matahari yang mengenai semua modul PV tidak seragam. Ketidakteraturan radiasi sinar matahari yang mengenai PV *farm* ini sangat mungkin terjadi dalam operasi sehari-hari [1].

Dari kebanyakan metode yang ditawarkan, terutama metode MPPT masih diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk bisa digunakan pada PV *Farm* skala besar. Disamping itu dengan penggunaan MPPT pada setiap modul PV, akan menambah biaya investasi dari pembangunan pembangkit listrik menggunakan energi radiasi matahari. Pada penelitian sebelumnya untuk mengoptimalkan pembangkit energi listrik tenaga surya maka diperlukan algoritma *firefly* yang diterapkan pada *Maximum Power Point Tracking* (MPPT). Pada pengujian sebelumnya dengan menggunakan algoritma *firefly* yang menghasilkan efisiensi terbaik terjadi pada skema 30% *shaded* yang mencapai 68,23% dengan nilai daya MPPT sebesar 17,44 watt. Kemudian untuk efisiensi terendah terjadi pada skema 40% *shaded* yang mencapai 39,94% dengan nilai daya MPPT sebesar 12,31 watt [2].

Penelitian ini akan merancang prototipe untuk mendapatkan daya yang optimal pada area PV *farm* yang tertutup oleh bayangan awan sebagian dengan menggunakan *buck* konverter karena tegangan *output* dari *Photovoltaic* (PV) selalu berubah ubah tergantung intensitas cahaya yang diterima pada permukaan PV. Penelitian ini akan merancang miniatur PV *farm* skala besar yang terdiri dari 4 modul PV yang disusun membentuk 2 buah string. Output dari PV akan masuk ke dalam konverter yang dioptimalkan dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang diterapkan pada MPPT. *Particle Swarm Optimization*

(PSO) adalah algoritma yang bekerja dengan menaikkan dan menurunkan nilai *duty cycle* untuk pencarian terhadap titik maximum daya PV. Metode PSO untuk memperoleh nilai daya maksimal dengan melakukan pergeseran nilai tegangan (V) kearah kiri dan kanan. Apabila pada saat PSO menggeser tegangan (V) kearah kanan dan terjadi peningkatan nilai daya maka peturbasi berikutnya harus tetap sama yakni menggeser (V) kearah kanan untuk mencapai MPP. Namun jika terjadi penurunan daya, perturbasi harus dibalik. Penelitian ini diharapkan mengoptimalkan menggunakan daya dan meminimalisasi biaya perawatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan sensing besaran tegangan dan arus pada *string PV farm*?
2. Bagaimana membangun sebuah sistem PV *farm*?
3. Bagaimana mendapatkan daya pembangkitan yang optimal dengan rangkaian MPPT dengan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) saat kondisi *shading*?
4. Bagaimana merealisasikan sistem MPPT prototipe PV *farm*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah merancang *prototipe* dari miniatur PV *farm* menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang diterapkan pada MPPT diharapkan mampu meraih nilai *global optimum* MPP dengan kondisi tidak *uniform*.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian yang dilakukan lebih fokus maka dibuat batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Panel surya yang digunakan dalam perancangan alat sebanyak 4 PV yang memiliki daya pada setiap modul PV 135 WP.
2. Menggunakan modul PV dengan kombinasi 2 string, masing-masing string terdapat 2 buah modul PV yang di seri.
3. Menggunakan modul *buck converter* 500 watt.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Memaksimalkan daya keluaran dari Photovoltaik (PV) sebagai energy listrik terbaharukan.
2. Mengetahui kualitas *Maximum Power Point Tracking (MPPT)* menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* dalam kondisi *shading*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir Implementasi Sistem MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) pada Topologi PV Farm Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* Saat Kondisi *Shading* pada *photovoltaic* sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab yang berisikan gambaran umum yang yang di bahas pada tujuan yang akan dicapai yang terdiri dari: latar belakang, metode penelitian, tujuan dan sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang tinjauan pustaka yang berkaitan serta digunakan pada pembuatan dan penyelesaian tugas akhir yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang diagram blok alat dan melakukan pemodelan system prototipe pada *photovoltaic farm* dan *maximum power point tracking (MPPT)*.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM

Bab ini berisikan proses implementasi dari desain-desain yang sudah dibuat pada bab 3 dan membahas tentang hasil ujicoba yang telah dilakukan dan melakukan analisa terhadap hasil ujicoba.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini memuat tentang kesimpulan menyeluruh dari hasil penelitian, dan berisi saran untuk pengembangan selanjutnya.

